

51

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

Int. Cl.:

F 20 0, 13/20  
B 41 f, 23/04

DEUTSCHES PATENTAMT



52

Deutsche Kl.: 82 a, 18  
15 d, 22

Behördenbesitz

10

11

21

22

43

44

# Auslegeschrift 1 499 073

Aktenzeichen: P 14 99 073.9-16 (M 70817)

Anmeldetag: 5. September 1966

Offenlegungstag: —

Auslegetag: 9. Dezember 1971

Ausstellungspriorität: —

30

Unionspriorität

32

Datum: —

33

Land: —

31

Aktenzeichen: —

54

Bezeichnung: Verfahren und Einrichtung zur Stabilisierung der Lage einer Warenbahn bei schwebender Durchführung dieser durch einen mindestens teilweise tragflügelprofilbegrenzten Behandlungsraum

61

Zusatz zu: —

62

Ausscheidung aus: —

71

Anmelder: Vits-Maschinenbau GmbH, 4018 Langenfeld

Vertreter gem. § 16 PatG: —

72

Als Erfinder benannt: Vits, Hilmar, 4018 Langenfeld

56

Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:  
DT-PS 276 644 DT-Patentanmeldung V 2766 VIII/8 b  
DT-PS 694 088 (bekanntgemacht am 15. November  
DT-AS 1 134 350 1951)  
DT-AS 1 145 572 US-PS 3 041 739

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und Einrichtungen zur Stabilisierung der Lage einer Warenbahn bei schwebender Durchführung dieser durch einen mindestens teilweise tragflügelprofilbegrenzten Behandlungsraum mittels eines Blasmittels, mit dem wenigstens eine Warenbahnfläche im spitzen Winkel zu ihrer Bewegungsrichtung angeblasen wird.

Bei Vorschlägen dieser Art wurde von der Erkenntnis ausgegangen, daß die zunächst benutzte Führung insbesondere beschichteter Bahnen über Stützwalzen und Mitläufer erhebliche Schwierigkeiten macht, die insbesondere darin bestehen, daß eine auf einer Stützwalze auftretende Verschmutzung sich von Umlauf zu Umlauf der Walze auf der Bahn mindestens abbildet, wenn nicht abprägt, so daß eine Beschichtung Aufwerfungen und Vertiefungen zeigt, die das Erzeugnis unverwendbar machen können. Besonders nachteilig sind Faltenbildungen in der Bahn, die nicht nur in der Länge, also in Bewegungsrichtung, sondern auch in der Breite, senkrecht zur Bewegungsrichtung, auftreten. Um das Einwalzen der Falten zu verhindern, muß die Bahn gestreckt werden, so daß besondere Breitstreckwalzen erforderlich werden. Trotzdem verursacht die Neigung der Bahn zur Faltenbildung Schwierigkeiten, die um so größer sind, je höher die Bahngeschwindigkeit, je breiter die Bahn senkrecht zu ihrer Bewegungsrichtung und je dünner der die Bahn bildende Werkstoff ist. Der sich damit ergebenden Aufgabenstellung auf eine selbsttätig schwebende Führung der Warenbahn suchte man auf verschiedene Weise Genüge zu tun. Bei Beginn der Entwicklung hielt man es für ausreichend, die Warenbahn auf ihren beiden Begrenzungsflächen im spitzen Winkel anzublasen, wobei man von der Erwägung ausging, daß, Gewichtslosigkeit der Bahn unterstellt, auf beiden Breitflächen letzterer in gleicher Größe und Verteilung erzeugte Blasdruckkräfte sich gegenseitig aufheben und die Bahn zum Schweben bringen müßten; den Einfluß des Gewichtes suchte man durch Verstärkung der Blasströme auf die Fläche der Warenbahn zu beseitigen, die, in Schwerkraftrichtung gesehen, unten auftritt. Der Lösungsversuch scheiterte an Wellenbildungen und Flattererscheinungen, insbesondere an den Randbereichen der Bahn. Es gelang zwar, durch Erzeugung senkrecht zur Bewegungsrichtung der Bahn hervorgerufener Strömungskomponenten die Wellenbildung zu verkleinern, es gelang aber nicht, der Flattererscheinungen Herr zu werden. Man war daher gezwungen, sich nach anderen Lösungen umzusehen, unter denen besonders erwähnenswert die Bildung geschlossener Stauräume ist, die einerseits durch Staukörper, andererseits durch Blasstrahlen abgegrenzt sind. In diesen Stauräumen vergrößert sich mit der Annäherung der Bahn der Staudruck, der sich dem Blasdruck des Blasmittels selbst überlagert, so daß ein progressives Stoßkraftverhalten der Düse entsteht. Man hat in diesem Zusammenhang von Luftkissendüsen gesprochen, weil bei Verwendung von Luft als Blasmittel die blasmitteerfüllten Stauräume wie Kissen wirken, auf denen die Bahn schwebend aufgelagert ist. Es bedurfte jedoch, da die Steilheit der Kurve, die das Stoßkraftverhalten der Düse kennzeichnet, nicht ausreicht, um auftretende Falten zu glätten, zusätzlicher Maßnahme, um die Bahn eben halten zu können.

Man verwandte daher nicht Randstrahlen in Form geschlossener Schlitzstrahlen, sondern Einzelstrahlen, die abwechselnd quer zur Bahn geneigt sind. Die

Seitenrichtung wird bei von Düsenreihe zu Düsenreihe gewechselt, um ein seitliches Abtreiben der Bahn zu vermeiden. Ein Kantenflattern konnte jedoch deshalb nicht völlig unterdrückt werden, weil sich die Luftkissen zwischen Düse, Bahn und angrenzenden Blasstrahlen bilden. Da an den beiden Randkanten Öffnungen auftreten, die an die Atmosphäre angrenzen, während die aus dem Blasmittel bestehenden Kissen unter Überdruck stehen, fließt Blasmittel an den Kanten aus dem Stauraum ab, womit es, da eine völlige Identität der Strömungen nicht zu erreichen ist, einmal zur Mitnahme der Randkante in der einen Richtung, ein anderes Mal in entgegengesetzter Richtung kommt, so daß bei den hohen, in Betracht kommenden Abführungsgeschwindigkeiten des Blasmittels die erwähnten Flattererscheinungen die Folge sind. Das macht bei Offsettrocknern keine Schwierigkeiten, soweit der Druckauftrag in Betracht kommt. Jedoch können infolge des Arbeitens mit erhöhter Windgeschwindigkeit Einrisse an den Kanten zu einem Abriß der Bahn führen. Bei Lackaufträgen dagegen ist mit einem Abspritzen des Lackes im Flatterbereich zu rechnen. Es gelang, mit Luftkissenbänken auch dieses Problem zu lösen. Die Luftkissenbänke zeigen Düsen oder Öffnungen in der Staukörperfläche zwischen den äußeren Düsenreihen. Aus diesen treten einzelne Blasstrahlen heraus, die den an der Bahnkante auftretenden Seitenwind bremsen. Eine weitere Hilfe zur Vermeidung des Kantenflatterns ist eine wellenförmige Bahnführung, die man erreicht, wenn man obere und untere Luftkissenbänke versetzt zueinander anordnet. Die Bahn wird also wellenförmig durch den Trockner geführt; die Wellen stabilisieren die Bahnkanten. Bedingung ist jedoch, daß die Spannung der Bahn locker genug ist, damit sich die Wellen ausbilden können. Die Bahnspannung darf also nicht so groß gewählt werden, daß Längsfalten entstehen. Die Gefahr ist bei Offsettrocknern vorhanden, wenn vom letzten Druckwerk berührungslos in den Trockner übergegangen wird. Der Grund ist der, daß sich am letzten Druckwerk die Bahn von der oberen und unteren Walze unterschiedlich ablöst, weil die Druckbilder auf den beiden Bahnflächen verschieden große Klebkräfte auf die Bahn ausüben.

Der sich damit ergebenden weiteren Aufgabenstellung konnte man dadurch genügen, daß von der alleinigen Verwendung von Düsen abgegangen und zu einer Vereinigung von Düsen und tragflügelprofilartigen Strömungskörpern übergegangen wurde, die infolge ihrer verhältnismäßig großen Länge zwischen den Düsen untergebracht werden mußten. Die Düsen liefern hierbei die notwendigen Stoßkräfte für die Bahn, während das Tragflügelprofil ein Mittel zur Erzeugung des Abtreibens der Bahn zu festen Maschinenteilen hin verhindernder Saugkräfte ist. Dabei zeigte sich jedoch, daß bei verhältnismäßig kleinen Abständen der Bahn von der Tragflügelprofilfläche die Saugkräfte erheblich größer ausfallen als die Stoßkräfte, insbesondere bei hohen Blasgeschwindigkeiten, so daß sich eine nächste Aufgabenstellung dahin ergab, das Ansaugen der Bahn im Saugzugbereich des tragflügelprofilartigen Strömungskörpers zu verhindern. Auch dieses Problem wurde gelöst, nämlich mittels einer Perforation des Tragflügelprofils in dem Bereich, in welchem die Bahn zum Anlegen an den Strömungskörper neigt. Durch die Perforation wird ein Teil des abströmenden Blasmittels in den Raum zwischen Bahn und Tragflügelprofil-

fläche zurückgesaugt. Dadurch kommt in dem erwünschten Abheben der Bahn von den festen Strömungskörpern.

Nähert sich die Bahn der Tragflügelprofilfläche, so wird die Luftgeschwindigkeit an der engsten Stelle zwischen dieser und der Bahn größer. Infolge der größeren Luftgeschwindigkeit entsteht in dem Spalt zwischen Bahn und Tragflügelprofilfläche wieder ein größerer Unterdruck, so daß Blasmittel durch die Perforation in den Spalt mit höherer Geschwindigkeit einströmt. Die Bahn bleibt also nicht mehr im Bereich der Grenzschicht der Tragflügelprofilfläche, sondern hebt sich von der Grenzschicht ab, und gleichzeitig hebt sich die Tragflächenwirkung durch die Grenzschichtablösung auf. Entfernt sich dadurch die Bahn von der Tragfläche, so legt sich das aus der Perforation kommende Blasmittel wieder an sie an, und die Bahn nähert sich anschließend der Tragflügelprofilfläche. Der Vorgang hat eine bestimmte Hysterese, die nur etwa 15 % des Abstandes beträgt, so daß sich beispielsweise eine Papierbahn bei einem Sollabstand von 10 auf 1,5 mm genau führen läßt. Infolge der Charakteristik, die durch gleichzeitiges Stoßkraftverhalten und Saugen gegeben ist, entsteht ein Stabilitätspunkt, der gerade noch im Saugbereich liegt, so daß Bahnen nicht nur oberhalb, sondern auch unterhalb der Düsenanordnungen mit Abstand zur Schwebe gebracht werden können, womit unter anderem auch die Möglichkeit entsteht, die Bahnen an senkrechten Wänden ohne Berührung mit diesen führen zu können.

Mit der dargestellten Vervollkommnung der Lösung wuchsen aber auch die Anforderungen. Eine derselben geht dahin, die als besonders zweckmäßig festgestellte doppelseitige Anordnung der Düsen und Tragflügelprofile mit Versetzung der oben und unten liegenden Einrichtungen um eine halbe Teilung deshalb zu verlassen, weil Bahnen auftreten, deren Beschichtung so empfindlich ist, daß deren Grenzfläche in keiner Weise durch in der Nähe liegende Düsen und Strömungskörper ge- oder zerstört werden darf. Mit anderen Worten, es soll eine kantenflatterfreie, schwebende und in Breitenrichtung der Bahn ebene Führung derselben auch dann gewährleistet sein, wenn beispielsweise nur unterhalb derselben Düsen und Strömungskörper auftreten. Auch das ist nach den Erkenntnissen, die zu der Erfindung geführt haben, erreichbar. Zu diesen Erkenntnissen gehört die Feststellung, daß der Fortfall von Düsen und Tragflügelprofilen auf einer Bahnseite mittels einer Zusammendrängung gleicher oder gleichwertiger Einrichtungen auf der anderen Bahnseite ausgleichbar ist, so daß also, bezogen auf eine Längeneinheit des Behandlungsraumes in Fortbewegungsrichtung der Bahn, bei nur einseitiger Anordnung von Düsen und Strömungskörpern diese in größerer Zahl vorhanden sind als bei zweiseitiger Anordnung. Damit kommen die Räume in Fortfall, die bisher zur Verfügung standen und benötigt wurden, um die Tragflügelprofile unterbringen zu können. Jedoch gilt das nicht für den Fall der Anordnung von Stabilisierungsdüsen und für Klimatisierungen, da es sich hier um zeitlich langsame Vorgänge handelt, bei denen die Bahn über verhältnismäßig lange Strecken geführt werden kann, ohne daß der Aufwand an Düsen und Strömungskörpern vergrößert werden muß.

Die Erfindung, deren Aufgabenstellung durch das zuletzt gekennzeichnete, bisher noch nicht gelöste

Problem gegeben ist, führt dadurch zu einer Lösung, daß die Warenbahn auf sie drückend und wirkenden Strömungskräften in einem Bereich unterworfen wird, innerhalb dessen ein durch Anströmen des Tragflügelprofils mit zugeführtem Blasmittel erzeugter, auf die Warenbahn hin gerichteter Blasmittelstrom gebildet wird, um anschließend saugend wirkenden Strömungskräften ausgesetzt zu werden, die mittels gesonderter Zuführung weiteren Blasmittels in den Unterdruckraum gegenüber den Strömungskräften reduziert werden, die mittels der Tragflügelprofilströmung allein entstehen.

Dadurch, daß die Warenbahn den drückend wirkenden Strömungskräften schon in einem Bereich unterworfen wird, innerhalb dessen ein durch Anströmen des Tragflügelprofils mit zugeführtem Blasmittel erzeugter, auf die Warenbahn hin gerichteter Blasmittelstrom gebildet wird, schließt sich die Steck-, die zur Erzeugung dieser Strömungskräfte benötigt wird, unmittelbar an die Düse an, während bei früheren Ausführungen ein Tragflügelprofil einer in Bahnbewegungsrichtung vorgeordneten Düse erst mit Abstand nachgeordnet wurde. Fallen Bildung der Tragflügelprofilströmung und Erzeugung auf die Warenbahn drückend wirkender Strömungskräfte praktisch zusammen, wie es erfindungsgemäß erreicht wird, so tritt also der grundsätzliche Vorteil einer Verkürzung des Behandlungsraumes in Bewegungsrichtung der Bahn auf. Da diese Verkürzung in vielen Fällen vorteilhaft ist, können zunächst beide Warenbahnflächen den drückend und saugend wirkenden Strömungskräften unterworfen werden. Erfindungsgemäß wird aber gerade die Möglichkeit eröffnet, die Warenbahn nur auf einer Fläche derartigen Strömungskräften unterwerfen zu können, trotzdem aber die Stabilisierung der Lage der Warenbahn in einem so ausgedehnten Ausmaß zu verwirklichen, daß diese ohne Änderung ihrer berührungslosen, randkantenflatterfreien und in Breitenrichtung gestreckten Führung durch den Behandlungsraum schwebt. Dadurch kann beispielsweise die andere Warenbahnfläche senkrecht zu einer Mittelebene angeströmt werden, die vorhanden ist, wenn man sich die Bahn als völlig ausgestreckt vorstellt. Diese Stabilisierung ist sogar so weitgehend, daß es möglich wird, die Bewegungsrichtung der in der Schwebe gehaltenen Bahn mittels des Blasmittels zu verändern. Auch ist es möglich, eine vorgetrocknete Warenbahn mit kaltem und einen vorbestimmten Wasserdampfgehalt aufweisenden Blasmittel anzuströmen, so daß Klimatisierungen der Warenbahn durchführbar sind, ohne daß es zu Berührungen der Bahn mit festen Teilen kommt.

Wenn oben von einer gedachten Mittelebene durch eine im gestreckten Zustand vorgestellte Warenbahn gesprochen worden ist, dann hat das nur die Bedeutung einer Klarstellung der örtlichen Verhältnisse. Bei tatsächlicher Abwicklung des Verfahrens wird die Warenbahn durch den Blasraum mit sinusförmiger Wellenbewegung im Verhältnis zur Bahnbreite großer Länge und geringer Amplitude geführt.

Eine Einrichtung zur Durchführung des angegebenen Verfahrens kennzeichnet sich erfindungsgemäß dadurch, daß mindestens eine der einen Blaskastenauslaß in Bewegungsrichtung der Warenbahn begrenzenden Wandungen unter Bildung einer an ein Tragflügelprofil angrenzenden Düsenlippe über den Mündungsquerschnitt einer an den Blaskastenauslaß angeschlossene Blasmittelaustrittsdüse hinaus verlängert

und in einem auf den Querschnitt folgenden Bereich perforiert. Dadurch ist zu erreichen, daß einerseits noch während der Bildung eines im spitzen Winkel zur Warenbahn auf sie hin gerichteten Blasmittelstromes aus dem Behandlungsmittel mit letzterem die tragflügelprofilartige Düsenlippe angeströmt wird, so daß es bereits beim Eintritt der Strömung in den Strömungsraum zur Erzeugung drückend wirkender und die Warenbahn am Austritt ausengender Strömungskräfte kommt, und daß andererseits diese Strömungskräfte mittels der erwähnten Perforation so klein gehalten werden können, daß das gefürchtete Anlegen der Bahn an feste Strömungskörper zu vermeiden ist.

Durch Perforierung einer Düsenlippenverlängerung in einem zur Warenbahn hin konvexen Bereich wird die Maßnahme der gesonderten Zuführung weiteren Blasmittels verwirklicht, das die Unterdrücke im Saugraum zwischen Tragflügelprofil und Warenbahn auf einen Wert reduziert, bei dem ein Anlegen der Warenbahn an Begrenzungsflächen fester Strömungskörper mit Sicherheit verhindert ist. Die tatsächlichen, im Saugraum auftretenden, auf die Warenbahn ansaugend wirkenden Strömungskräfte sind dadurch geringer als diejenigen, die auftreten würden, wenn zur Erzeugung des Unterdruckes ausschließlich eine völlig geschlossene, also unperforierte Tragflügelprofilfläche dienen würde.

Es ist bereits darauf hingewiesen worden, daß durch Verwirklichung des erfindungsgemäß vorgeschlagenen Verfahrens eine außerordentlich stabile Lage der Warenbahn zu erreichen ist. Das ist von besonderer Bedeutung bei der Herstellung mehrfarbiger, beidseitiger Drucke mittels eines Rollenoffsetverfahrens. Hier werden mit verschiedenen Druckfarben eingefärbte Walzenpaare nacheinander und jeweils zu beiden Seiten einer zu bedruckenden Bahn, im allgemeinen einer Papierbahn, mit dieser zu Berührung gebracht. Damit ein klarer Abdruck entsteht, ist es erforderlich, daß die einzelnen Farben dem Register genau entsprechen, also registerhaltig übereinander gedruckt werden. Das macht aber wegen der unterschiedlichen Dehnung des Papiers bei Aufnahme der Druckfarbe erhebliche Schwierigkeiten, so daß man ohne eine Nachsteuerung der Registerhaltigkeit nicht auskommt. Diese Nachsteuerung wird auf optischem Wege durchgeführt. Vor jeder Druckwalze befindet sich eine Optik, die ein von der vorhergehenden Walze aufgedruckte Marke erfaßt und auf Grund deren Lage die erforderlichen Nachsteuerungen und Nachregelungen durchführt. Die hierzu dienenden optischen Einrichtungen können jedoch deshalb nicht einwandfrei arbeiten, weil die Bahn zwischen den Walzen in Schwingungen gerät. Ursächlich bedingt sind diese Schwingungen durch die Klebwirkungen nasser Druckfarben. Da beide Flächen des Papiers bedruckt werden sollen, bleibt infolge dieser Klebwirkungen die Papierbahn abwechselnd einmal an der oberen, ein anderes Mal an einer unteren Walze je nach Druckbild länger haften, als es nach Lage und Anordnung von Walzen und Papierbahn bedingt erscheint. Da die nachgeschaltete Optik nur eine begrenzte Tiefenschärfe aufweist, vermag sie die Nachsteuerung nicht mit der erforderlichen Genauigkeit durchzuführen. Es bedurfte daher bisher noch einer zu der optischen und automatischen Nachsteuerung zusätzlichen, von Hand durchzuführenden Korrektur, die aber erst wieder durchführbar war,

wenn am fertig gedruckten Bogen Fehler bemerkt wurden. Mittels einer vom Ende der Maschine aus durchzuführenden Handkorrektur ist es also nicht möglich, die Fehler zwischenzeitlich bedruckter Bogen zu beseitigen, zumal für die Durchführung der Handkorrekturen selbst Zeit benötigt wird, womit weitere Fehldrucke entstehen. Hier greift die Erfindung ein. Da es mit ihrer Hilfe gelingt, die Bahn im Bereiche der Registermarkensteuerung völlig stabil zu halten, bedarf es lediglich der Anordnung einer erfindungsgemäß ausgebildeten Einrichtung im Bereiche der optischen Taster einer derartigen Registermarkensteuerung der Warenbahn, um die Handkorrektur entbehrlich zu machen, womit die Fehldrucke in Fortfall kommen, die bisher unvermeidlich waren. Das bedeutet, daß der Abstand zwischen der Optik und der Warenbahn innerhalb des Tiefenschärfenbereiches der Optik gehalten werden kann, was bisher nicht zu erreichen war.

Eine weitere Verwirklichungsmöglichkeit der Erfindung tritt bei der Klimatisierung von bahnförmigem Gut auf. Beispielsweise muß eine beschichtete Bahn nach Durchgang durch den Trockner klimatisiert, d. h. nach der Trocknung auf einen normalen Feuchtigkeitsgehalt bei Raumtemperatur gebracht werden. Das erfolgt durchweg durch Aufblasen von kalter Luft, die einen bestimmten Feuchtigkeitsgehalt hat. Bisher wurden die zu klimatisierenden Bahnen über angetriebene Walzen gefördert. Da hierbei die eingangs dargelegten Nachteile auftreten, bedarf es auch beim Klimatisieren einer schwebenden Führung der Bahn. Da das mit erfindungsgemäß ausgebildeten Einrichtungen ohne weiteres zu erreichen ist, fallen die Fehler weg, die unvermeidbar waren, wenn man sich der Anordnung angetriebener Stützwalzen bedienen mußte.

Die Zeichnung gibt verschiedene Ausführungsformen der Erfindung beispielsweise wieder. Es zeigt

Fig. 1 eine Einrichtung zur Stabilisierung einer von einem Blasmittel schwebend getragenen, in ihrer Längsrichtung beweglichen Warenbahn, die im spitzen Winkel zu ihrer Bewegungsrichtung angeblasen wird, wobei eine zur Erzeugung dieser Blasstrahlen dienende Düsenanordnung erfindungsgemäß ausgebildet ist,

Fig. 2 eine nach Fig. 1 ausgebildete Düsenanordnung, nur noch schematisch angedeutet, im Einbaustand bei einer Vierfarben-Rollenoffsetdruckmaschine;

Fig. 3 gibt eine Einzelheit der Fig. 2 in vergrößerter Darstellung wieder, wobei der Zusammenhang zwischen der optischen Registersteuerung der Druckmaschine und einer erfindungsgemäß ausgebildeten Düsenanordnung zur Veranschaulichung gekommen ist;

Fig. 4 gibt die Anordnung einer erfindungsgemäß ausgebildeten Düsenanordnung für den Fall wieder, daß eine Bahn während ihres Schwebezustandes einer Umlenkung unterzogen werden muß;

Fig. 5 gibt die Draufsicht auf die Düsenanordnung der Fig. 4, in horizontaler Richtung gesehen, wieder;

Fig. 6 stellt die schwebende Durchführung einer bereits in einem Zweietagentrockner vorgetrockneten Bahn durch eine Klimatisierungsstrecke dar, in der die Bahn gegen Berührungen fester Teile zu schützen ist;

Fig. 7 veranschaulicht das resultierende Stoß-

kraft-Saugzug-Diagramm als Charakteristik einer Düsenanordnung nach Fig. 1.

Fig. 1 gibt einen Teilschnitt in schematischer Darstellung durch einen erfindungsgemäß ausgebildeten Schwebetrockner wieder. Die durch den Schwebetrockner berührungslos durchzuführende, zu behandelnde Warenbahn ist mit *W* bezeichnet. Zur Zuführung des Behandlungs- und Blasmittels dient der nur durch seinen Austrittsstutzen charakterisierte Blaskasten 1, dem das Blasmittel mittels eines nicht gezeigten Gebläses zugeführt wird. Die Bewegungsrichtung der Bahn ist durch den Pfeil 2 verdeutlicht. In der Austrittsmündung des Blaskastens 1 liegt der zur Warenbahn *W* hin muldenförmig gestaltete Quersteg 3, der demgemäß die schräg aufwärts gerichteten Randbereiche 4 aufweist. Die Seitenwandungen 6 des Auslasses 5 sind zu als Ganzes mit 7, 8 bezeichneten Düsenlippen ausgezogen, die, wie bei 9 angedeutet, an ein Tragflügelprofil angrenzen. Im einzelnen zu unterscheiden sind die an den Blasstrom im Auslaß 5, angedeutet durch die Strömungspfeile 10, 11, anliegenden Anströmbereiche 12, 13 der Düsenlippe 7, 8, die zur Warenbahn konvex ausgewölbt, angeschlossenen Bereiche 14, 15 und die eben oder zur Warenbahn hin bereits konkav verlaufenden Bereiche 16, 17, wie sie für jedes Tragflügelprofil kennzeichnend sind. Die Düsenlippenbereiche 14, 15 bilden mit den bereits erwähnten Randbereichen 4 des muldenförmigen Quersteiges 3 Schlitzdüsen mit den Mündungsquerschnitten 18, 19, in denen demgemäß Blasmittelströme, angedeutet durch die Pfeile 20, 21, entstehen, mittels derer die Warenbahn *W* in spitzen Winkeln zu ihrer Fortbewegungsrichtung 2 angeblasen wird. Die Düsenlippen 7, 8 weisen innerhalb ihres zur Warenbahn konvexen Bereiches 14, 15 die Perforationen 22, 23 auf. Eine Trennwand 24 kann in Einzelfällen vorgesehen sein, um zu verhüten, daß durch eine Düsenanordnung bedingte Strömungsverhältnisse diejenigen der Nachbardüsen beeinflussen. Weiter deutet Fig. 1 Düsen 25 beliebiger Bauart an, die auf der Seite der Warenbahn *W* vorgesehen sein können, die dem Blaskasten 1 gegenüber abgewandt ist. Die Veranschaulichung der Düsen 25 erfolgt deshalb, weil sich durch die Düsenanordnung 1 bis 23 eine derart weitgehende Stabilisierung der Schwebelage der Bahn *W* einstellt, daß bei zweckentsprechender Ausbildung der Düsen 25 diese Schwebelage nicht beeinflußt wird, selbst dann nicht, wenn die Düsen 25, wie durch die Strömungspfeile 26 angedeutet, senkrecht zu einer gedachten Mittelebene ausblasen, die bei gestreckter Lage der Warenbahn *W* vorhanden wäre.

Fig. 1 läßt erkennen, daß mit dem zugeführten Blasmittel noch während der Bildung in spitzen Winkeln zur Warenbahn *W* auf sie gerichteter Ströme, gekennzeichnet durch die Strömungspfeile 10, 21, die Auftriebsseite eines Tragflügelprofils 9 unter Erzeugung im Anströmbereich 12, 13 der Strömung in den Mündungsquerschnitten 18, 19 drückend wirkender und die Warenbahn *W* im Bereich 16, 17 ansaugender Strömungskräfte angeströmt und daß in Bereichen 22, 23 des Auftretens auf die Warenbahn *W* saugend wirkender Kräfte der Strömung weiteres Behandlungsmittel aus den Räumen 27, 28 zugeführt wird. Demgemäß ist die Einrichtung nach Fig. 1 zur Durchführung des erfindungsgemäß vorgeschlagenen Verfahrens bestimmt und geeignet. Die Figur läßt erkennen, daß den Düsen 25 nur zusätzliche Auf-

gaben zukommen und daß es nur durch diese Mittel der unterhalb der Warenbahn *W* liegenden Einrichtungen möglich ist, erstere auch dann stabil zu halten, wenn keine zur gedachten Mittelebene einer gestreckten Warenbahn symmetrisch angeordneten Düsen mit tragflügelprofilförmigen Düsenlippen auftreten. Allerdings erfordert das eine engere Aufeinanderfolge der in Fig. 1 unterhalb der Warenbahn *W* vorgesehenen Einrichtung, so daß dann die Zwischenwandungen 24 in Fortfall kommen. Eine irgendwie geartete Beeinflussung einer auf der oberen Seite der Warenbahn *W* getragenen Beschichtung vermag in diesem Falle nicht aufzutreten.

Fig. 2 zeigt die wiederholte Anordnung einer Einrichtung nach Fig. 1 bei einer Vierfarben-Rollenoffsetdruckmaschine, deren Druckwalzenpaare bei 29, 30, 31 und 32 zu erkennen sind. Die hierbei aus Papier bestehende Bahn ist mit *P* bezeichnet. Sie läuft nach Durchführung des Druckvorganges in den Trockner 33 ein. Daß die Bahn *P* infolge des Druckvorganges zu Schwingungen, angedeutet durch die Bewegungspfeile 35, 36, neigt, wurde bereits dargestellt. Infolge Anordnung der erfindungsgemäß ausgebildeten Einrichtungen 1, 7, 8 wird es möglich, die Optik 34 mit einem Abstand 37 von der Papierbahn *P* unterzubringen, der kleiner ist als der Tiefenschärfebereich der in der Optik 34 benutzten Objektive, die durch Farbspritzer verschmutzten, wenn man versuchte, ohne erfindungsgemäß vorgesehene Einrichtungen innerhalb des Tiefenschärfebereiches der Optik 34 zu bleiben. Dagegen arbeitet die Einrichtung nach Fig. 2 ohne die Notwendigkeit einer von Hand und vom Maschinenende aus durchzuführenden Nachsteuerung der Registerhaltigkeit der Druckwalzenpaare 29, 30, 31 und 32.

Die Fig. 3 zeigt die maßgebenden Teile der Fig. 2 in vergrößerter Darstellung.

Die Stabilisierungswirkung der in Fig. 1 veranschaulichten Einrichtung ist so weitgehend, daß es mit Hilfe der in Fig. 4 veranschaulichten Ausbildung der maßgebenden Teile möglich ist, eine oberhalb der Anordnung 1, 7, 8 befindliche Warenbahn *W* aus einer ansteigenden Richtung 38 in eine abfallende Richtung 39 umzulenken, ohne daß es dabei zur Berührung mit den Düsenlippen 7, 8 kommt. Ebenso kann mittels einer entsprechenden Anstellung der Einrichtung 1, 7, 8 eine abfallende Neigung 40 der Warenbahn *W* im schwebenden Zustand in die ansteigende Richtung 41 umgewandelt werden.

Fig. 5 zeigt die Versorgung des Blaskastens 1 mit Blasmittel durch das seitlich angeordnete Gebläse 42.

Fig. 6 veranschaulicht die Durchführung einer Klimatisierung im schwebenden Zustand der Bahn mit Hilfe erfindungsgemäß ausgebildeter Einrichtungen. Die auf einer Vorratsrolle 43 befindliche Bahn *P* wird zunächst bei 44 einseitig beschichtet und hierauf durch die obere Etage 45 des als Ganzes mit 46 bezeichneten Etagentrockners geführt. Die Beschichtung der Rückseite erfolgt durch die Vorrichtung 47, worauf die zweiseitig beschichtete Bahn durch die untere Etage 48 des Trockners 46 geführt wird, wobei in üblicher Weise ausgebildete Führungs- und Umlenkungsrollen zur Anwendung gekommen sind. Der Etagentrockner könnte aber auch so ausgebildet sein, daß die Warenbahn durch ihn schwebend durchgeführt wird. Nachdem die Trocknung auf die eine oder andere Weise durchgeführt worden ist, gelangt die Bahn *P* in die Klimatisierungsstrecke 49, durch die

die Bahn im schwebenden Zustand durchzuführen ist. Zu diesem Zweck sind mit verhältnismäßig engem Abstand die Einrichtungen nach Fig. 1 mit den Teilen 1, 7, 8 vorgesehen. Das Blasmittel besteht in diesem Falle aus kalter und feuchter Luft, mit der die Bahn P angeblasen wird und mittels derer sie auf Raumtemperatur und gleichzeitig auf einen bestimmten Feuchtigkeitsgradgehalt gebracht wird, so daß der gewünschte, klimatisierte Zustand der Bahn P eintritt, mit dem sie auf die Aufwickelrolle 50 gelangt.

Fig. 7 zeigt die für eine Einrichtung nach Fig. 1 kennzeichnende Charakteristik in Form einer diagrammatischen Koordinatendarstellung, in der die Ordinaten die auf eine Flächeneinheit der Bahn ausgeübten Stoßkräfte in  $\text{kg/m}^2$  wiedergeben, während die Abszissenachse nach Abständen der Bahn von der Düsenanordnung unterteilt ist. Das Diagramm entspricht der Resultierenden aus den mittels der Düsenanordnung selbst erzeugten Stoßkräften auf die Warenbahn einerseits, den durch das Tragflügelprofil auf die Warenbahn ausgeübten Saugzugkräften andererseits.

#### Patentansprüche:

1. Verfahren zur Stabilisierung der Lage einer Warenbahn bei schwebender Durchführung dieser durch einen mindestens teilweise tragflügelprofilbegrenzten Behandlungsraum mittels eines Blasmittels, mit dem wenigstens eine Warenbahnfläche im spitzen Winkel zu ihrer Bewegungsrichtung angeblasen wird, dadurch gekennzeichnet, daß die Warenbahn auf sie drückend wirkenden Strömungskräften in einem Bereich unterworfen wird, innerhalb dessen ein durch Anströmen des Tragflügelprofils mit zugeführtem Blasmittel erzeugter, auf die Warenbahn hin gerichteter Blasmittelstrom gebildet wird, um anschließend saugend wirkenden Strömungskräften ausgesetzt zu werden, die mittels gesonderter Zuführung weiteren Blasmittels in den Unterdruckraum gegenüber den Strömungskräften reduziert werden, die mittels der Tragflügelprofilströmung allein entstehen.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß beide Warenbahnflächen den drückend und saugend wirkenden Strömungskräften unterworfen werden.

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch ge-

kennzeichnet, daß nur eine Warenbahnfläche den drückend und saugend wirkenden Strömungskräften unterworfen und daß die andere Warenbahnfläche, beispielsweise senkrecht zur Mittelebene einer gestreckt gedachten Warenbahn, angeblasen wird.

4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Bewegungsrichtung der schwebend erhaltenen Warenbahn mittels des Blasmittels verändert wird.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß eine vorge-trocknete, schwebende Warenbahn mit einem vorbestimmten Wasserdampfgehalt aufweisendem Blasmittel angeströmt wird, dessen Temperatur unterhalb der Bahntemperatur im Trocken-zustand gehalten wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Warenbahn durch den Blasraum mit sinusförmiger Bewegung im Verhältnis zur Bahnbreite großer Wellenlänge und geringer Amplitude geführt wird.

7. Einrichtung zur Durchführung von Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eine der den Auslaß (5) eines Blaskastens (1) in Bewegungsrichtung (2) der Warenbahn ( $W, P$ ) begrenzenden Wandungen (6) unter Bildung einer an ein Tragflügelprofil (9) angrenzenden Düsenlippe (7, 8) über den Mündungsquerschnitt (18) einer an den Blaskastenauslaß angeschlossenen Blasmittelaustrittsdüse (4, 14; 4, 15) hinaus verlängert und in einem auf den Mündungsquerschnitt folgenden Bereich (22, 23) perforiert ist.

8. Einrichtung nach Anspruch 7 mit einer die Warenbahnlage abtastenden Optik und mit einer in selbsttätiger Abhängigkeit von der Optik wirkenden Registermarkensteuerung der Warenbahn, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstand der Optik (34) von der Warenbahn ( $P$ ) innerhalb des Tiefenschärfebereiches der Optik liegt.

9. Einrichtung nach einem der Ansprüche 7 und 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Klimatisierungsstrecke (49) eines Trockners (46) einen Blaskasten (1) mit an ein Tragflügelprofil (9) angrenzenden und über den Mündungsquerschnitt (18) einer Blasmittelaustrittsdüse (4, 14; 4, 15) verlängerten Düsenlippen (7, 8) aufweist.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

Fig. 1

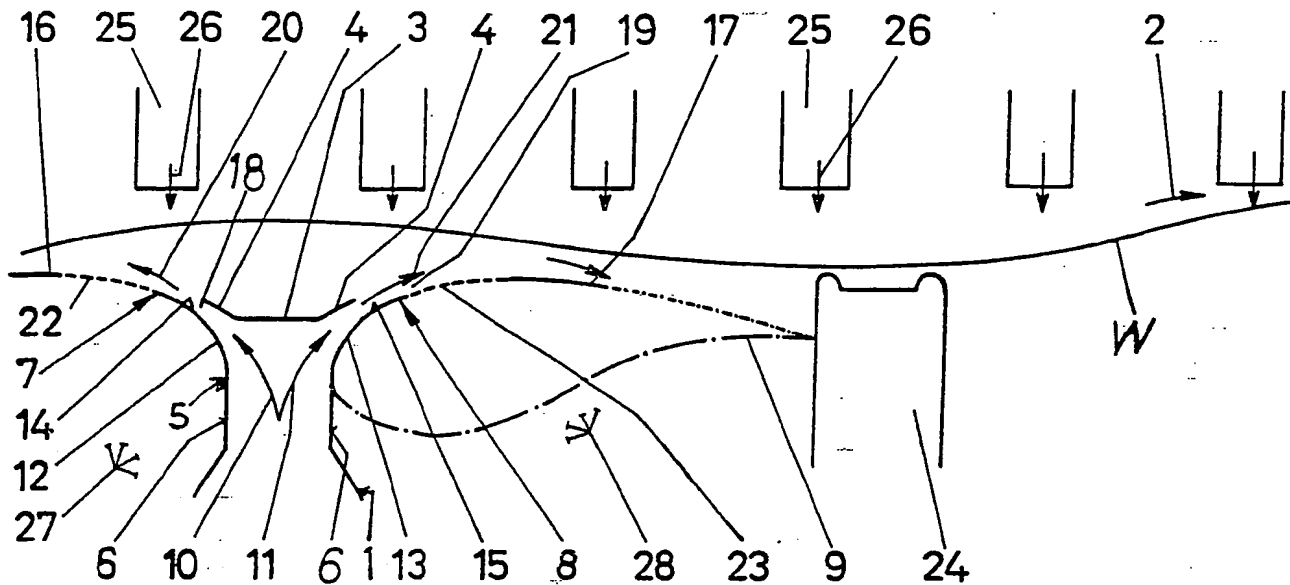


Fig. 2

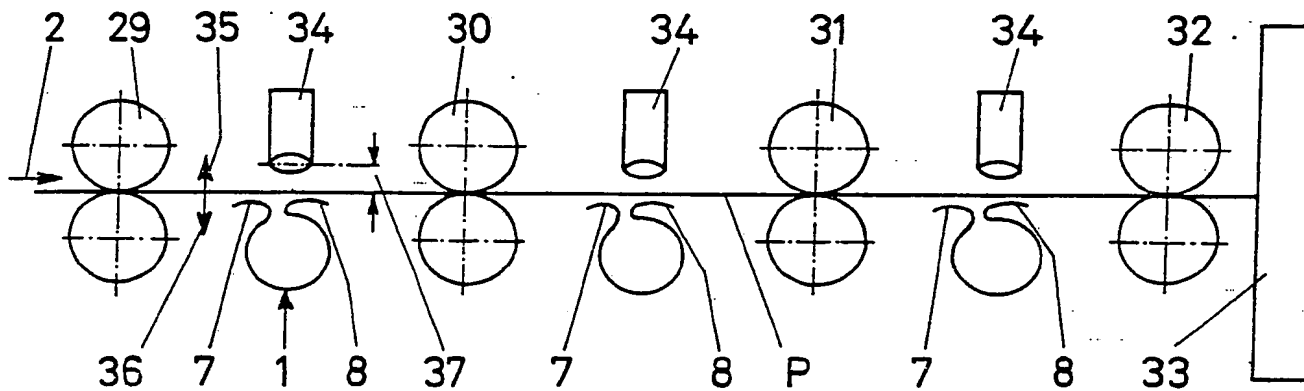
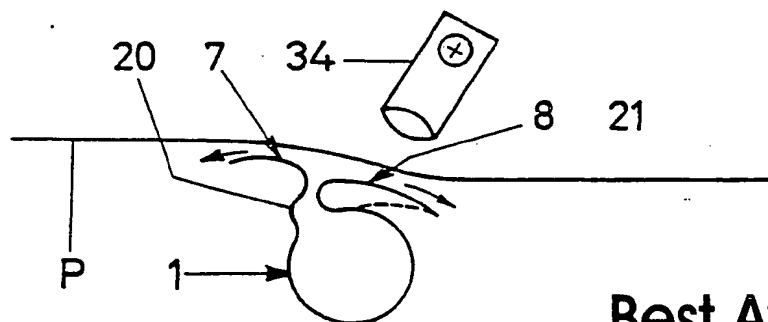


Fig. 3



Best Available Copy

Fig. 4

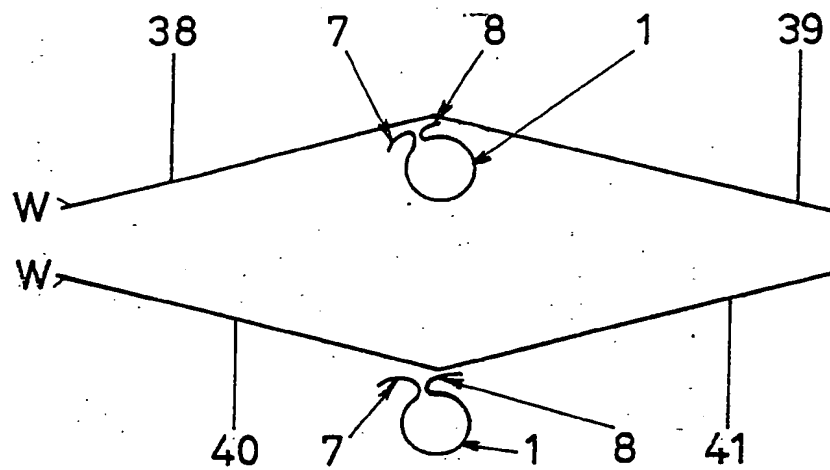


Fig. 5

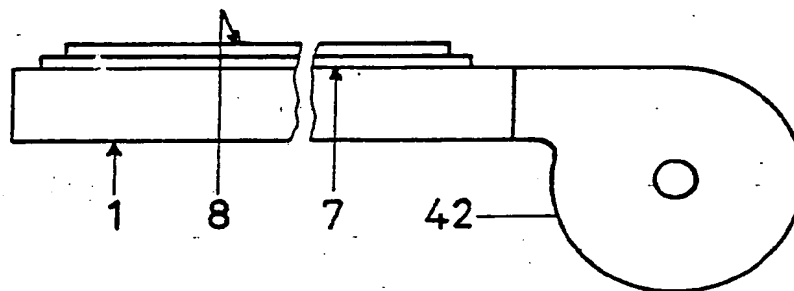
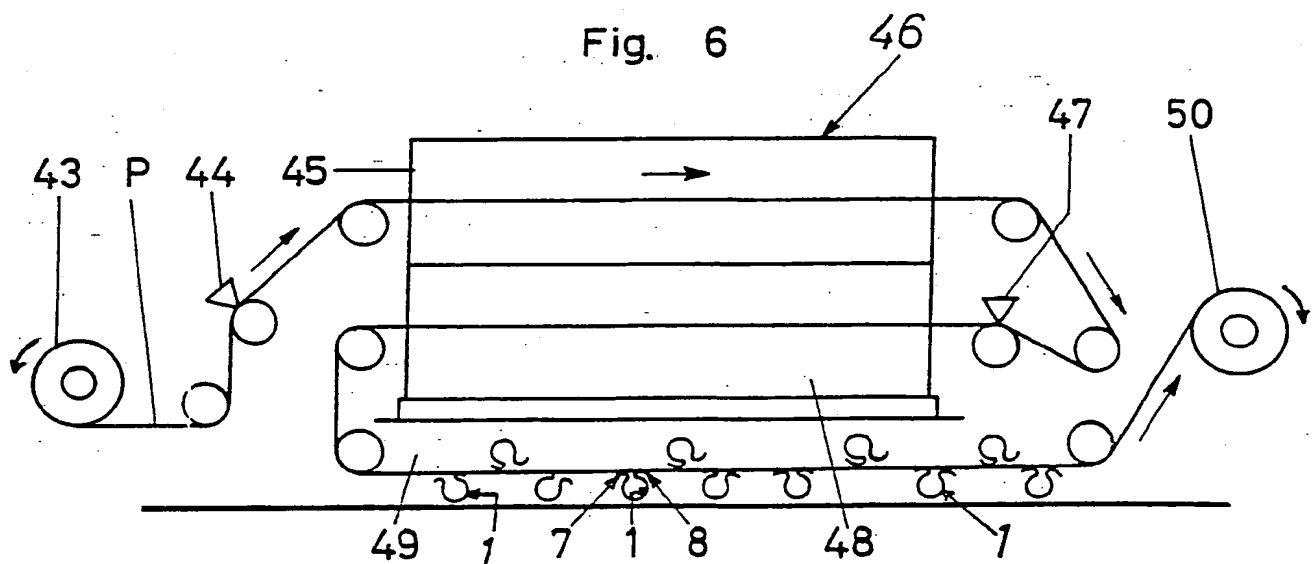


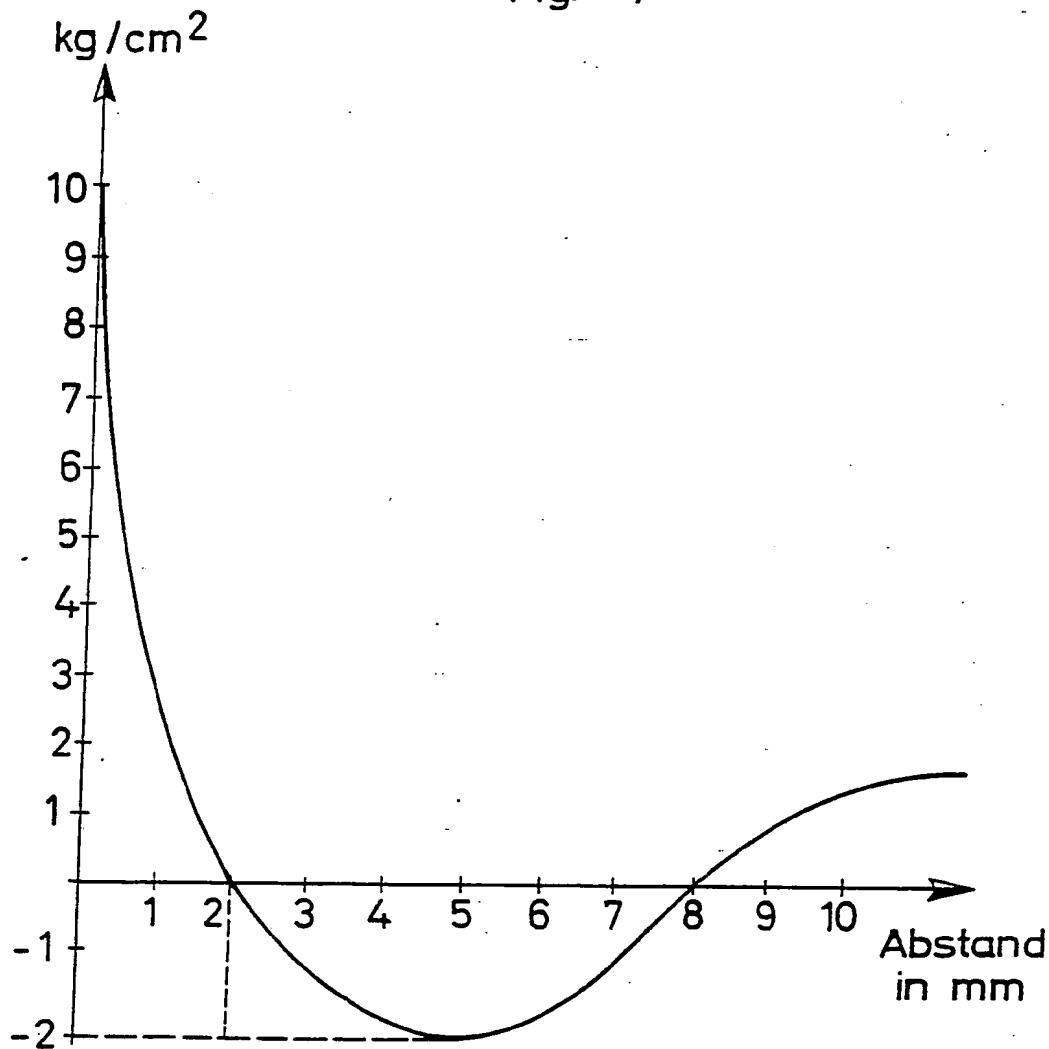
Fig. 6





Nummer: 1499 073  
 Int. Cl.: 26 b, 13/20  
 Deutsche Kl.: 82 a, 18  
 Auslegungstag: 9. Dezember 1971

Fig. 7



Best Available Copy